

**ПЕРЕМЕЖАЮЩАЯСЯ ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ КОМПРЕССИЯ НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ КАК МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ
ОСЛОЖНЕНИЙ В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ
ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ
Л.И. Колб**

Полесский государственный университет, Беларусь

Актуальность проблемы: На сегодняшний день эндопротезирование тазобедренного сустава (ЭТС) в травматологической и ортопедической практике вошло в разряд стандартных операций, выполняемых у взрослых больных [1, 2, 4].

Однако с ростом числа этих вмешательств выявляется значительное количество осложнений, что побуждает ортопедов исследовать данную проблему и разрабатывать пути профилактики возможных негативных последствий операции [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19].

Проблема послеоперационного тромбоза глубоких вен (ТГВ) нижних конечностей и его самого опасного осложнения – тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА), – уже полтора столетия привлекает внимание исследователей и далека от окончательного разрешения [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19].

Риск развития венозных тромбоэмболических осложнений (ТЭО) максимален именно в ортопедической практике, особенно при ЭТС. По данным сводной статистики после ЭТС при отсутствии профилактики ТЭО частота возникновения ТГВ нижних конечностей достигает 40–80%, а ТЭЛА – 4–10% случаев [10]. Несмотря на проведение профилактики ТЭО, летальные исходы от массивной ТЭЛА после данного вмешательства наблюдаются у 0,1–5,0% больных [10].

По данным Российского Консенсуса по профилактике послеоперационных венозных тромбоэмболических осложнений (2000) и Американской коллегии торакальных врачей ЭТС должно быть отнесено к вмешательствам с максимально высоким риском развития ТЭО, требующих широкого применения немедикаментозных и медикаментозных методов профилактики [10]. По данным других авторов [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19], применение стандартной профилактики ТЭО при ЭТС не приводит к статистически достоверному уменьшению частоты фатальных ТЭЛА. Отсутствие единства мнений относительно необходимости проведения профилактики ТЭО объясняет тот факт, что по данным международного регистра больных, имеющих риск развития ТГВ нижних конечностей и госпитализируемых в стационары, адекватную профилактику ТЭО в России получают только 23,8% больных [4, 5, 6, 8].

ТГВ обычно развивается в зонах с низким или нарушенным кровотоком. Венозный застой (стаз) предрасполагает к развитию венозного тромбоза за счёт локальной концентрации активированных факторов свертывания, нарушения их растворения и клиренса, а также местного истощения ингибиторов свертывания. Нарушение целостности сосудистой стенки, скорее всего, играет менее важную роль в патогенезе венозного тромбоза по сравнению с артериальным, однако дает о

себе знать при травме сосудов во время больших оперативных вмешательств, особенно в ортопедической хирургии. Повреждение вен сопровождается отслойкой клеток эндотелия сосуда, что приводит к возникновению контакта между элементами крови и субэндотелием [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] (см. рис. 1).

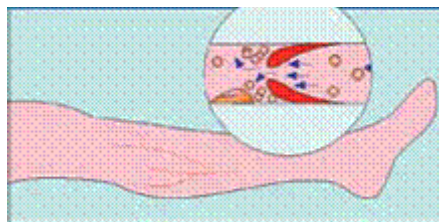


Рисунок 1 – Схема образования тромба в вене

В зарубежных странах часто применяется пневматическая компрессия, которая бывает трех видов – для стопы, для голени, для голени и бедра. Также существуют варианты и самой пневматической компрессии. Это может быть *стандартная пневматическая компрессия*, *прерывистая компрессия* и *«быстрая» пневматическая компрессия*. Эти устройства имеют чрезвычайно низкий уровень осложнений, но их использование, и, следовательно, эффективность, во многом определяются комплаинсом больных. Исследования по этой теме были менее обширными, чем по фармакологическим методам профилактики, но большое количество исследований было проведено по сравнению комплаинса и эффективности профилактики в зависимости от устройств для компрессии и типа компрессии [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19].

В рандомизированном проспективном исследовании Westrich и Sculco [17] произвели сравнение плантарной пневматической компрессии и ацетилсалициловой кислоты с применением только ацетилсалициловой кислоты для профилактики тромбоэмболических осложнений при эндопротезировании коленного сустава (ЭКС). Был включен 121 больной, перенесший 164 эндопротезирования (78 – одностороннее, 43 – двустороннее протезирование). Частота ТГВ в 1-ой группе (27%, 22 из 81) была значительно ниже ($p < 0,001$), чем во 2-ой группе (59%, 45 из 83). Также была установлена прямая зависимость между комплаинсом при использовании механических компрессирующих устройств и эффективностью профилактики ТГВ, подтвержденного с помощью венографии или доплеровского ультразвукового исследования. В другом недавнем рандомизированном проспективном исследовании Ryan и соавторы [15] сравнили эффективность приборов с импульсной механической компрессией и компрессионных чулок для профилактики тазовых и проксимальных тромбозов вен (подтвержденных с помощью магниторезонансной венографии) у 100 пациентов, перенесших ЭТС. Механическая компрессия характеризовалась значительным уменьшением частоты ТГВ (8%, 4 из 50) чем при использовании компрессионных чулок (22%, 11 из 50, $p < 0,05$). В 2004 году Lachiewicz и соавторы [13] провели рандомизированное проспективное исследование 423 больных, которым выполнили 472 ЭКС. Больные рандомизированы по методу лечения: с использованием асимметрической компрессии с быстрым нагнетанием и с последовательной круговой компрессией. Распространенность тромбоза при первом варианте (6,9%, 16 из 204) была значительно меньше ($p = 0,007$), чем при использовании второго варианта лечения (15%, 36 из 217) [13].

В двух других исследованиях изучали гемодинамику у больных после эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов [18, 19]. В одном [19] у пациентов при ЭКС исследовали три модели помп голень–бедро, две модели помп для стопы и одну для голени. Наибольшее увеличение объема и скорости венозного кровотока (ниже *v. saphena*) было обнаружено у больных, которым проводили комбинированную быструю компрессию голени. В другом исследовании [18], включавшем больных, которым выполняли ЭТС, исследовали три модели помп для компрессии голень–бедро, две – для компрессии стопы и одну для компрессии голени. Наибольшее увеличение пика скорости венозного кровотока было при использовании пульсирующей компрессии голени и пневматической компрессии стопы–голень с увеличением времени нагнетания. Ключевым результатом исследования было то, что чем проще устройство, тем больше его эффективность [18, 19].

Проспективное исследование 100 больных показало, что частота комплайнса при использовании пневматической компрессии стопы (Plexi-Pulse) после ЭКС была 90,1% [16]. Больные и медсестры отметили, что данные устройства более всего комфортны и легки в использовании в сравнении с другими устройствами для пневматической компрессии. Поскольку данные устройства эффективны только при правильном использовании, очень важно чтобы эти помпы были максимально простыми и комфортными для больного, в то время как более сложные устройства с доказанным в «идеальных» условиях эффектом на деле просто не будут использоваться больными [16].

Ввиду этих причин, а также ввиду большой стоимости пневматических компрессоров достаточно часто хирурги отдают предпочтение эластичному бинтованию или компрессионному трикотажу. Однако стоит помнить о больших возможностях пневматической компрессии, которые могут быть весьма полезны у некоторых категорий больных. В частности, использование ППК весьма эффективно в реанимационных отделениях у больных, находящихся в критическом состоянии. Кроме того, в тех случаях, когда из-за высокого риска кровотечений или по другим причинам использование прямых антикоагулянтов противопоказано, прерывистая ППК в современном варианте ее проведения является методом выбора [16].

Успехи современной травматологии в развитии высокотехнологичных операций по замене суставов привели не только к увеличению числа оперированных пациентов, но и высветили проблемы, бороться с которыми в настоящее время пытаются многие, но успешного и последовательного решения этой проблемы пока не найдено ни за рубежом, ни в России, ни в Беларуси. Самая главная проблема в том, что в настоящее время нет четкой программы по реабилитации больных, перенесших тотальное ЭТС [8].

Цель работы:

Изучить и оценить возможности использования в отделении ранней реабилитации применения у больных после ЭТС перемежающейся пневмокомпрессии (ППК) в профилактике послеоперационных тромбозомболических осложнений.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

1. Определить актуальность проблемы возникновения тромбозомболических осложнений у больных после ЭТС в УЗ «Пинская центральная больница»
2. Изучить возможность применения ППК у больных после ЭТС в условиях отделения ранней реабилитации с целью профилактики ТГВ голени.
3. Разработать методику проведения ППК в отделении ранней реабилитации больных.
4. На основе показателей коагулограммы и статистической обработки полученных данных доказать эффективность данного метода в профилактике ТГВ голени.

Материалы и методы исследования:

Нами исследовано 30 больных, находящихся в отделении ранней реабилитации на восстановительном лечении после ЭТС в различных УЗ нашей Республики с 2011 по 2012 годы. Возраст больных примерно одинаков и составил от 53 до 68 лет. (см. табл. 1).

Таблица 1– Распределение больных по годам, возрасту и уровню риска ТГВ

| Год | Количество больных | Возраст больных | Уровень риска ТГВ |
|------|--------------------|-----------------|-------------------|
| 2011 | 25 | 53–68 лет | Высокий |
| 2012 | 5 | 53–68 лет | Высокий |

Согласно данных выписок в дооперационном и послеоперационном периодах ППК у них не проводилась. Все больные были нами разделены на две группы: основная группа, которая составила 20 человек и контрольная группа – 10 человек. Примерно все больные с одинаковым уровнем риска возникновения ТГВ голени (см. табл 2).

Таблица 2– Распределение больных по группам и уровням риска

| Группы больных | Количество больных | Уровень риска ТГВ |
|--------------------|--------------------|-------------------|
| Основная группа | 20 | Высокий |
| Контрольная группа | 10 | Высокий |

В таблице 3 представлены факторы риска, тромбоэмболических осложнений при ЭТС, учитываемые нами у больных основной и контрольной групп.

Таблица 3 – Факторы риска тромбоэмболических осложнений при ЭТС

| |
|--|
| Хирургическое вмешательство |
| Тяжёлая травма или травма нижних конечностей |
| Паралич нижних конечностей |
| Длительная иммобилизация больного (более 4 дней до операции) |
| Злокачественные новообразования и их терапия |
| Тромбоз глубоких вен или тромбоэмболия в анамнезе |
| Варикозная болезнь вен нижних конечностей |
| Пожилый возраст* |
| Беременность и послеродовой период менее 6 недель |
| Приём эстрогенов с контрацептивной целью или гормон-заместительная терапия |
| Приём селективных модуляторов эстрогеновых рецепторов |
| Системные заболевания в стадии обострения |
| Сердечная или лёгочная недостаточность II и выше стадии |
| Воспалительные заболевания кишечника |
| Нефротический синдром |
| Миелопролиферативные заболевания |
| Пароксизмальная ночная гемоглобинурия |
| Ожирение |
| Курение |
| Катетеризация центральных вен |
| Приобретённая или врождённая тромбофилия |

Примечание: * Рекомендации Американского института торакальных врачей (American College of Chest Physicians, ACCP) выделяют больных моложе 40 лет, от 41 до 60 лет и старше 60 лет (пожилые). В других рекомендациях под пожилыми для ортопедических больных считают возраст старше 65 лет.

Наличие у больного любого из этих признаков является достаточным основанием для оценки степени риска как высокой и, соответственно, назначения стандартных для групп высокого риска схем специфической и неспецифической профилактики.

Всем больным в послеоперационном периоде проводилась антикоагулянтная терапия под контролем коагулограммы как по месту операции, так и в отделении ранней реабилитации. Дополнительно в основной группе проводилась ППК по разработанной нами методике «ППК на голень» (в виду отсутствия компрессионных систем различных фирм в отделении) с помощью 2-х тонометров для измерения АД. На бедро компрессия не проводилась в виду невозможности одеть манжету тонометра (большая окружность бедра в с/з) и невозможностью создания достаточной компрессии (мощные сухожилия передней и задней групп мышц бедра в н/з). Один тонометр накладывался в области н/з голени; второй – в с/з голени. Тонометры накладывались на оперированную конечность в виду наибольшей вероятности возникновения ТГВ голени. Клинически проверенные параметры градуированного уровня давления составили на н/з голени 45 мм. рт. ст., на с/з – 40 мм. рт. ст. Продолжительность каждой компрессии на уровне наложенного тонометра 20–30 секунд. Продолжительность прерывистой пневмокомпрессии по типу «бегущей волны» (см. рис. 2) около

40–60 секунд с созданием покоя конечности около 60 секунд. Продолжительность процедуры 20–30 минут, количество процедур в течение дня составляло 1–2.

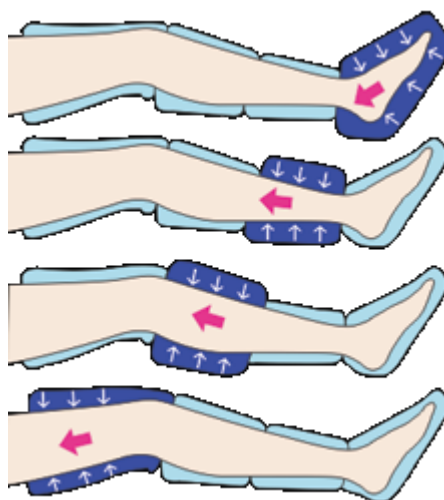


Рисунок 2 – Пневмокомпрессия по типу бегущей волны

Действие направлено на предотвращение трёх критических факторов ТГВ (по Вирхову):

1. Застой крови:

- увеличивает скорость кровотока в венах;
- увеличивает объем кровотока;
- обеспечивает очищение сосудов;

2. Повреждение стенок сосудов:

- предотвращает дилатацию вен;
- снижает риск возникновения микроповреждений;
- сокращает риск обнажения субэндотелиального коллагена;
- сокращает возможность склеивания тромбоцитов и лейкоцитов.

3. Изменения коагуляции крови:

- увеличивает фибринолитическую активность (см. рис. 3).

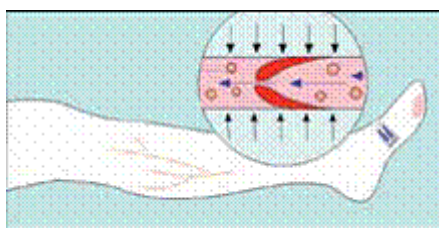


Рисунок 3 – Схема действия ППК

Для оценки тромбогенного риска проводился гемостазиологический мониторинг, включающий исследование тромбоцитарного и коагуляционного звеньев гемостаза.

В основной и контрольной группах больных проводилось еженедельно (на весь период их реабилитационного лечения) исследование коагулограммы. Полученные данные отражены в таблице 4.

Таблица 4 – Средние показатели коагулометрических данных в группах больных

| Показатели | Основная группа | Контрольная группа |
|---|---|--|
| Средние показатели коагулограммы до ППК | ПТИ – 0,72 Фибр. – 5,4 г/л АЧТВ – 32 сек МНО – 0,99 у.е. Ht – 0,36 % | ПТИ – 1,0 Фибр. – 5,0 г/л АЧТВ – 30,04 сек МНО – 1,1 у.е. Ht – 0,43 % |
| Средние показатели коагулограммы после проведения ППК | ПТИ – 0,69 Фибр. – 4,0 г/л АЧТВ – 31 сек МНО – 1,06 у.е. Ht – 0,44 % | ППК не проводилась, показатели коагулограммы следующие: ПТИ – 1,1 Фибр. – 5,5 г/л АЧТВ – 31,6 сек МНО – 1,84 у.е. Ht – 0,44 % |
| Парный критерий Стьюдента | 95% доверительный интервал для изменения: от –4.137 до 18.4 $t = 1.342$, число степеней свободы = 16; $P = 0.198$ | |

Статистический анализ данных проводился при помощи пакета STATISTICA 6.1 RUS (StatSoft, Inc. (2003)), программы BIOSTATISTICA 4.03 (S. A. Glantz, McGraw Hill, перевод на русский язык – «Практика», 1998), и программы Microsoft Office Excel 2003

Динамики частоты встречаемости постинъекционных осложнений описывалась при помощи динамического ряда, показателя наглядности и коэффициента аппроксимации (R2)

Центральная тенденция для нормально распределенных количественных данных описывалась при помощи среднего, 95%-ного доверительного интервала для среднего, стандартного отклонения (σ) и стандартной ошибки среднего (m). Количественные данные, распределение которых не являлось нормальным, описывались с помощью медианы, 25-го и 75-го процентиля и размаха (минимальное значение – максимальное значение).

Сравнение двух выборок количественных нормально распределенных данных проводили с помощью Критерия Стьюдента (t). Если распределение не было нормальным, применяли непараметрический критерий Манна–Уитни. В случае сравнения большого количества выборок использовался однофакторный дисперсионный анализ (F).

Статистически значимым считали результат, если вероятность отвергнуть нулевую гипотезу не превышала 5% ($p < 0,05$).

Как видно из таблицы 4, после проведения ППК показатели коагулограммы (АЧТВ – активированное частичное тромбопластиновое время; МНО – международное нормализованное отношение и т.д.) у больных улучшались, что уменьшало риск развития ТГВ голени.

Заключение и практическая значимость работы:

1. Включение в мероприятия по профилактике тромбоэмболических осложнений ППК нижних конечностей у больных после ЭТС является неотъемлемым условием их послеоперационной реабилитации.

2. ППК нижних конечностей является важным дополнением антикоагулянтной терапии у больных после ЭТС и альтернативным методом у больных с высоким риском геморрагических осложнений при их реабилитации.

3. В процессе подготовки и проведения данных исследований оказана значительная эффективная помощь в реабилитации больных после ЭТС, достигнуто взаимопонимание необходимости проведения данной процедуры между больными и медперсоналом.

Выводы:

1. Профилактика тромбоза глубоких вен голени (ТГВ) и тромбоэмболий легочных артерий (ТЭЛА) у больных хирургического профиля, особенно у больных, которым выполняется эндопротезирование, остается актуальной проблемой современного здравоохранения.

2. Комплексный подход, состоявший из специфических и неспецифических методов профилактики ТГВ в реабилитации больных после ЭТС безопасен и эффективен.

3. Механическая компрессия, разновидностью которой является ППК, не только уменьшает флебостаз за счет облегчения кровотока по венам, предотвращая образование тромбов, но и увеличивает фибринолитическую активность.

4. Проведение ППК больным после ЭТС в условиях отделения ранней реабилитации способствует их быстрой социальной, а в некоторых случаях и профессиональной адаптации.

Литература:

1. Анкин Л. Н. Остеосинтез и эндопротезирование при переломах шейки бедра // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. И. Пирогова, 1997. – № 2. – С. 19–22.

2. Ежов Ю.И. Эндопротезирование суставов как метод эффективной высокотехнологичной медицинской помощи / Ю.И.Ежов, И.Ю.Ежов, В.И. Загреков, А.А. Корыткин, К.Н. Петрушов // Медицинский альманах. – 2010.–N 3.–С.174–176.

3. Загородний Н.В. Профилактика тромбоэмболических осложнений у ортопедических больных при эндопротезировании крупных суставов. Материалы городского симпозиума «Профилактика тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии». Москва. 2003; 34.

4. Курбанов С.Х., Неверов В.А., Белянин О.Л. Динамика качества жизни инвалидов после эндопротезирования тазобедренного сустава.// Материалы XI Российского национального конгресса «Человек и его здоровье». – СПб., 2006. – С. 154.

5. Неверов В.А. Индивидуальная реабилитация травматолого–ортопедических больных // Материалы шестого Всероссийского съезда физиотерапевтов. СПб., 2006. – С. 202–203.

6. Неверов В.А., Селезнева Т.С., Курбанов С.Х. Эндопротезирование тазобедренного сустава и реабилитация больных. Руководство для пациентов. СПб., 2008. – 32 с.

7. Российский Консенсус «Профилактика послеоперационных венозных тромбоэмболических осложнений». – М., 2000.

8. Самойлова Н. В., Гнездилов А. В. Рациональность своевременной реабилитации после тотального эндопротезирования суставов Труды научно–практической конференции, 4–5 марта 2011 г. К 95 летию со дня рождения Алексея Фёдоровича Каптелина: Реабилитация при патологии опорно–двигательного аппарата.

9. Яковлев В.Б. Тромбоэмболия легочной артерии. Диагностика, лечение, профилактика // Рус Мед Журн 1998; 6: 16.

10. Geerts W.H. et al. Prevention of venous thromboembolism. // J Chest. –2004;126: P. 338–400.

11. Haas SB, Barrack RL, Westrich G, Lachiewicz PF. Venous thromboembolic disease after total hip and knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2008 Dec; 90(12):2764–80.

12. Haas SB, Barrack RL, Westrich G. Venous thromboembolic disease after total hip and knee arthroplasty. Instr Course Lect. 2009; 58:781–93.

13. Lachiewicz PF, Kelley SS, Haden LR. Two mechanical devices for prophylaxis of thromboembolism after total knee arthroplasty. A prospective, randomised study. J Bone Joint Surg Br. 2004;86:1137–41.

14. Llau J. V. Anesthesia and surgical prophylaxis of VTE. Program Review of the Venous Thromboembolic Disease. 2007; P. 212–234.

15. Ryan MG, Westrich GH, Potter HG, Sharrock N, Maun LM, Macaulay W, Katkin P, Sculco TP, Salvati EA. Effect of mechanical compression on the prevalence of proximal deep venous thrombosis as assessed by magnetic resonance venography. J Bone Joint Surg Am. 2002;84:1998–2004.

16. Westrich GH, Jhon PH, Sanchez PM. Compliance in using a pneumatic compression device after total knee arthroplasty. Am J Orthop. 2003;32:135–40.

17. Westrich GH, Sculco TP. Prophylaxis against deep venous thrombosis after total knee arthroplasty. Pneumatic plantar compression and aspirin compared with aspirin alone. J Bone Joint Surg Am. 1996;78:826–34.

18. Westrich GH, Specht LM, Sharrock NE, Sculco TP, Salvati EA, Pellicci PM, Trombley JF, Peterson M. Pneumatic compression hemodynamics in total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2000;372: 180–91.

19. Westrich GH, Specht LM, Sharrock NE, Windsor RE, Sculco TP, Haas SB, Trombley JF, Peterson M. Venous haemodynamics after total knee arthroplasty: evaluation of active dorsal to plantar flexion and several mechanical compression devices. J Bone Joint Surg Br. 1998;80:1057–66.